

## SEPARATOR FOR FUEL CELL

[71] **Applicant:** AISIN AW CO;  
AQUEOUS RES KK

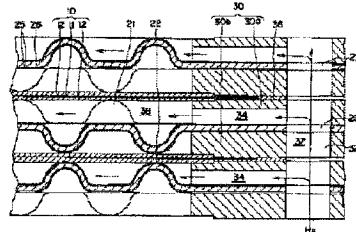
[72] **Inventors:** HARA TAKESHI;  
SHIMIZU YASUKO

[21] **Application No.:** NA

[22] **Filed:** 19950214

[43] **Published:** 19960830

[30] **Priority:** JP JP199547886A 19950214



[Go to Fulltext](#)

**[57] Abstract:**

**PURPOSE:** To provide a new structure of a separator for a fuel cell whose cost is reduced and which is excellent in productivity and whose safety is enhanced and which is excellent in supply efficiency of reaction gas.

**CONSTITUTION:** In a fuel cell stack formed by layering a plurality of cells 10 where electrodes 12 are arranged on both sides of solid electrolyte 11, it is used by being interposed between these cells. The obverse and the reverse of a metallic material excellent in workability are coated with a material excellent in electric conductivity, and a large number of projections 21 and 22 are arranged at proper intervals on these obverse and reverse. The projections are arranged so as to contact with cell surfaces of the fuel cell in the fuel cell stack. A space area 38 communicated and formed between the projections 21 between one side surface of a separator and the cells of the fuel cell becomes a fuel gas passing groove, and a space area communicated and formed between the projections 22 between the other side surface of the separator and the cells of the fuel cell becomes an oxidating agent gas passage groove.

**COPYRIGHT:** (C)1996,JPO&Japio

**[52] US Class:**

**[51] Int'l Class:** H01M000802

**[52] ECLA:** H01M000802C



## 【特許請求の範囲】

【請求項 1】 固体電解質の両側に電極を配した燃料電池セルが複数積層されてなる燃料電池スタックにおいて前記燃料電池セルの間に介挿されて用いられ、一方の側面には隣接する一方の燃料電池セルに燃料ガスを供給するための燃料ガス流路溝を備えると共に、他方の側面には隣接する他方の燃料電池セルに酸化剤ガスを供給するための酸化剤ガス流路溝を備えた燃料電池用セパレータであって、加工性に優れた金属材料の表裏面に電気伝導性に優れた材料がコーティングされ、かつ、その表裏面にはそれぞれ多数の突起が適當な間隔を配して設けられ、前記突起は前記燃料電池スタックにおいて前記燃料電池セル面に接するように設けられてなり、前記燃料ガス流路溝および前記酸化剤ガス流路溝が、それぞれ、前記セパレータと前記燃料電池セルとの間において前記突起間に連通形成されることを特徴とする燃料電池用セパレータ。

【請求項 2】 前記セパレータ枠は厚み方向に 2 分割された 2 つのセパレータ枠部材から構成され、前記セパレータ板の周縁部が前記各セパレータ枠部材間に挟持されて一体的に接合されてなることを特徴とする請求項 1 の燃料電池用セパレータ。

## 【発明の詳細な説明】

### 【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は燃料電池用セパレータの構造に関する。

### 【0002】

【従来の技術】 燃料電池は、使用される電解質の種類により、固体高分子電解質型、リン酸型、溶融炭酸塩型、固体酸化物型等の各種が知られている。このうち固体高分子電解質型燃料電池は、分子中にプロトン交換基を有する高分子樹脂膜を飽和に含水させるとプロトン伝導性電解質として機能することを利用した燃料電池であつて、比較的低温度域で作動し、発電効率も優れているため、電気自動車搭載用を初めとして各種の用途が見込まれている。

【0003】 固体高分子電解質型燃料電池スタックは、固体高分子電解質膜の両面にガス拡散電極をホットプレス等の手段により接合してなる燃料電池セル（単セル）と、カーボンや金属製のガスセパレータとを積層した構造を有する（たとえば特開平 6-119928 号公報参照）。

【0004】 ガス拡散電極は、電解質膜に接する側に配される触媒活性物質を含む触媒層と、この触媒層を支持すると共に反応ガス（燃料ガス、酸化剤ガス）を供給および排出し、さらに集電体としての機能をも有する多孔質のガス拡散層とからなり、一方のガス拡散電極は燃料ガス（たとえば水素ガスまたは水素を高濃度に含むガス）の供給を受ける燃料電極（アノード極）となり、他方のガス拡散電極は酸化剤ガス（たとえば空気）の供給を受

ける酸化剤電極（カソード極）となる。

【0005】 このような従来技術による 2 セルの燃料電池スタックの構成例が図 5～図 7 に示される。

【0006】 単セル 10 は、上記のように、電解質膜 11 の両面にガス拡散電極 12 が接合されてなる。

【0007】 セパレータは、表裏面にそれぞれ多数の凹溝 2、3 が互いに直交方向に形成されたガス不透過性材料（たとえば緻密カーボングラファイト）よりなるセパレータ板 1 が、フェノール樹脂等の樹脂絶縁材料よりなるセパレータ枠 4 の内部に収納された状態で支持されて構成されている。セパレータ枠 4 にはガスマニホールドを収容するためのマニホールド装填口 5 a～5 d が開口形成される。

【0008】 このようなセパレータと単セル 10 を積層してなる燃料電池スタックにおいて、マニホールド装填口 5 a に装填されるガスマニホールド（図示せず）には燃料ガスが導入され、セパレータ枠 4 の内枠部 8 a の内部に形成される流路孔 6 a を介して、セパレータ板 1 とセパレータ枠 4 との間の上方空間領域 7 a に導入され、セパレータ板 1 の表面側の凹溝 2 を図 6 において左方向に流动する。そして、内枠部 8 a に対向する内枠部 8 c の内部に形成される流路孔（図示せず）を介して、マニホールド装填口 5 b に装填される燃料ガス排出マニホールド（図示せず）に排出される。

【0009】 酸化剤ガスの流れについても略同様であり、ガスマニホールド部 5 c に導入された酸化剤ガスは、セパレータ枠 4 の内枠部 8 c の内部に形成される流路孔 6 b を介して、セパレータ板 1 とセパレータ枠 4 との間の下方空間領域 7 b に導入され、セパレータ板 1 の裏面側の凹溝 3 を図 7 において左方向に流动した後、セパレータ枠 4 の内枠部 8 d の内部に形成される流路孔（図示せず）を介して、マニホールド装填口 5 d に装填される酸化剤ガス排出マニホールド（図示せず）に排出される。

### 【0010】

【発明が解決しようとする課題】 図 5～図 7 に示されるような従来のセパレータにおいては、ガス流路溝となる多数の凹溝 2、3 をその表裏面に形成しなければならないが、セパレータ材料の緻密カーボングラファイトの硬度がきわめて高いため、ダイヤモンドバイト等の切削工具を用いても切削加工が容易ではなく、量産が困難であるという問題があった。

【0011】 また、特に酸化剤極においては、電池反応による生成水を効率良く排出する必要があるが、従来のセパレータのガス流路溝は平行な複数の溝であり、生成水が滞留しがちで排出効率に欠けていた。生成水の排出効率が悪いと、電極が電解質膜から剥離する原因となり、反応ガスが電極上の触媒と反応して電極端部において発火するというトラブルを生じる危険性が潜在していた。

## 【0012】

【課題を解決するための手段】そこで本発明は上記した従来技術の問題点を解消し、低コストで生産性が良好であり、安全性が高く、しかも反応ガスの供給能率に優れた新規な燃料電池用セパレータの構造を提供することを目的とする。

【0013】また、本発明は、併せて、セパレータを小型化し、もって燃料電池スタックの小型軽量化を達成することを目的とする。

【0014】これらの目的を達成するため、本発明は、固体電解質の両側に電極を配した燃料電池セルが複数積層されてなる燃料電池スタックにおいて前記燃料電池セルの間に介挿されて用いられ、一方の側面には隣接する一方の燃料電池セルに燃料ガスを供給するための燃料ガス流路溝を備えると共に、他方の側面には隣接する他方の燃料電池セルに酸化剤ガスを供給するための酸化剤ガス流路溝を備えた燃料電池用セパレータであって、加工性に優れた金属材料の表裏面に電気伝導性に優れた材料がコーティングされ、かつ、その表裏面にはそれぞれ多数の突起が適当な間隔を配して設けられ、前記突起は前記燃料電池スタックにおいて前記燃料電池セル面に接するように設けられてなり、前記燃料ガス流路溝および前記酸化剤ガス流路溝が、それぞれ、前記セパレータと前記燃料電池セルとの間において前記突起間に連通形成されることを特徴とする。

## 【0015】

【作用】セパレータに開口形成される燃料ガス供給用ガスマニホールド装填口に装填されるガスマニホールドから供給される燃料ガスは、セパレータの一方の側において、セパレータと燃料電池セルとの間においてセパレータ面の突起間に連通形成される燃料ガス流路溝を通つて、セパレータの反対側に同様に開口形成燃料ガス排出用ガスマニホールド装填口に装填されるガスマニホールド内に排出される。酸化剤ガスは、セパレータの他方の側において、同様にして、酸化剤供給ガスマニホールドから、セパレータ面の突起間に連通形成される酸化剤ガス流路溝を通つて、酸化剤排出ガスマニホールド内に排出される。

## 【0016】

【実施例】以下図1ないし図4を参照して本発明の一実施例による燃料電池用セパレータの構成を説明する。

【0017】このセパレータは、セパレータ板20と、フェノール樹脂等の樹脂絶縁材料よりなる一対のセパレータ枠部材30aおよび30bを接合してなるセパレータ枠30とから構成される。セパレータ板20は、セパレータ枠部材30aおよび30bの間に挟持固定される。

【0018】図1を参照して、セパレータ板20は、エンボス加工ないしディンプル加工が容易な金属材料、より具体的にはSUS、冷間圧延材、A1等を基材とし、

その表裏面に電気伝導性が良好なガス不透過性材料、たとえば緻密カーボングラファイトを含浸、溶射、電着、スパッタリング等の適宜手法によりコーティングし、これにエンボス加工ないしディンプル加工を施してその表裏面に数ミリ間隔で多数の突起21、22を形成したものである。突起21、22の頂上までの高さは、燃料電池スタックを構成したときに、突起の頂上が燃料電池単セル10に密接するように設定されている(図3)。

【0019】なお、ガス不透過性材料を基板表裏面にコーティングした後にエンボス加工ないしディンプル加工を施しても良く、反対に、基板表裏面にエンボス加工ないしディンプル加工を施して突起21、22を形成した後にガス不透過性材料のコーティングを行っても良い。

【0020】突起21、22が形成された領域の外側四周にはそれぞれガスマニホールドを装填するためのマニホールド装填口23が貫通形成される。また、四角にはスタック固定用のボルトまたはタイロッドを貫通させるための貫通孔24が貫通形成される。

【0021】セパレータ枠30は、同一構成のセパレータ枠部材30aおよび30bを接合することによって形成される。各々の接合部分にはあらかじめシール剤が塗布される。

【0022】セパレータ枠部材30a(30b)の構成が図2に示されている。セパレータ枠部材30aの中央には開口31が貫通形成される。中央開口31の外側四周にはそれぞれガスマニホールドを装填するためのマニホールド装填口32が貫通形成され、四角にはスタック固定用のボルトまたはタイロッドを貫通させるための貫通孔33が形成される。これらは、セパレータ板20におけるマニホールド装填口23、貫通孔24とそれぞれ整列するように設けられている。

【0023】セパレータ枠部材30aの下面側において、多数のガス流路孔34が対向して設けられる。これらガス流路孔34は、その両端において、マニホールド装填口32、32および中央開口31にそれぞれ開口している。

【0024】上記のように構成されたセパレータ枠部材30aおよび30bを、90度向きを変えて直交状態として、それぞれ図2に示される上面を向かい合わせにし、これらセパレータ枠部材30aおよび30bの間にセパレータ板20を挟んで互いに接合させることによって、本実施例のセパレータが構成される。

【0025】このようなセパレータを用いて、2つの単セル10、10をそれぞれセパレータ間に挟持して2セルの燃料電池スタックを構成した場合の一方向の断面図が図3に示される。各燃料電池単セル10は、固体高分子電解質膜11の両面にガス拡散電極12、12をホットプレス等の手段により接合してなる。各セパレータ間において、燃料電池単セル10における電解質膜11の端部は、セパレータ枠部材30aおよび30bの間に挟

持され、エポキシ樹脂等の熱硬化性樹脂によるシール剤36により接着固定されている。

【0026】図3において符号37は、燃料ガス導入マニホールド(図示せず)のための装填領域を示し、セパレータ板20およびセパレータ枠部材30a、30bに形成された各マニホールド装填口32、32の各一つが整列して該マニホールド装填領域37をなしている。燃料ガス導入マニホールドに導入された燃料ガスは、マニホールド装填口37から上側のセパレータ枠部材30aの下面側に設けられたガス流路孔34を通り、さらに、セパレータ板20の上面と単セル10の下面との間においてセパレータ板上面に形成された多数の突起21間に連続して形成されている空間領域38を通って矢印方向に流れ、反対側のマニホールド装填口に装填される燃料ガス排出マニホールド(図示せず)に排出される。

【0027】上記燃料電池スタックの図3とは直交する方向の断面図が図4に示される。図4において符号39は、酸化剤ガス導入マニホールド(図示せず)のための装填領域を示す。酸化剤ガス導入マニホールドに導入された酸化剤ガスは、マニホールド装填口39から下側のセパレータ枠部材30bの上面側に設けられたガス流路孔35を通り、さらに、セパレータ板20と単セル10との間において多数の突起22間に連続して形成されている空間領域40を通って矢印方向に流れ、反対側のマニホールド装填口に装填される酸化剤ガス排出マニホールド(図示せず)に排出される。

#### 【0028】

【発明の効果】本発明によれば、エンボス加工ないしディンプル加工が容易な金属材料の表裏面に電気伝導性に優れたガス不透過性材料をコーティングしたものをセパレータとして用い、この表裏面にエンボス加工ないしディンプル加工を施して突起を多数形成して反応ガス流路溝としたので、反応ガス流路溝の加工が容易であり、セパレータを低コストにて量産することが可能である。

【0029】また、従来の平行溝からなる反応ガス流路

溝では得られなかった乱流効果により反応ガス供給効率が向上し、酸化剤極における生成水の滞留も解消することができる。

【0030】さらには、従来の緻密カーボングラファイトによるセパレータの厚み5.3mmを本発明によればたとえば0.5mm程度にまで薄くすることが可能である。このため、多数の燃料電池セルとセパレータとが積層されてなる燃料電池スタックにおいては大幅な小型軽量化が実現される。

#### 【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一実施例による燃料電池用セパレータに用いられるセパレータ板の上面図である。

【図2】セパレータ枠部材の上面図である。

【図3】図1のセパレータ板を図2のセパレータ枠部材で上下から挟んで構成されるセパレータを用いて得られる2セル燃料電池スタックを示す断面図である。

【図4】図3の2セル燃料電池スタックを図3とは直交する方向から見た断面図である。

【図5】従来技術による2セル燃料電池スタックの上面図である。

【図6】図5中A-A線による断面図である。

【図7】図5中B-B線による断面図である。

#### 【符号の説明】

10 燃料電池単セル

20 セパレータ板

21、22 突起

30 セパレータ枠

30a、30b セパレータ枠部材

32 ガスマニホールド装填口

34 燃料ガス流路孔

35 酸化剤ガス流路孔

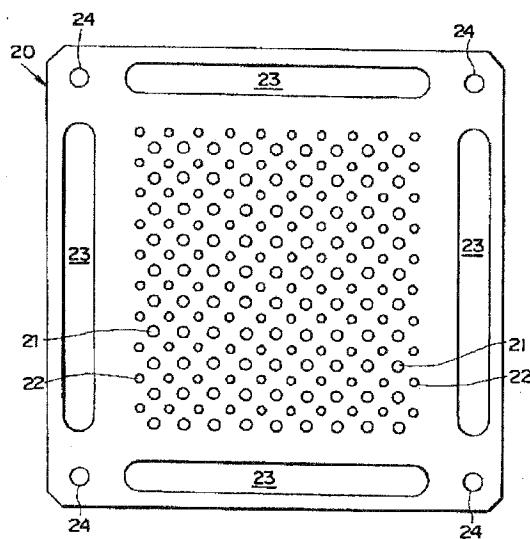
37 燃料ガス導入マニホールド装填領域

38 燃料ガス流路

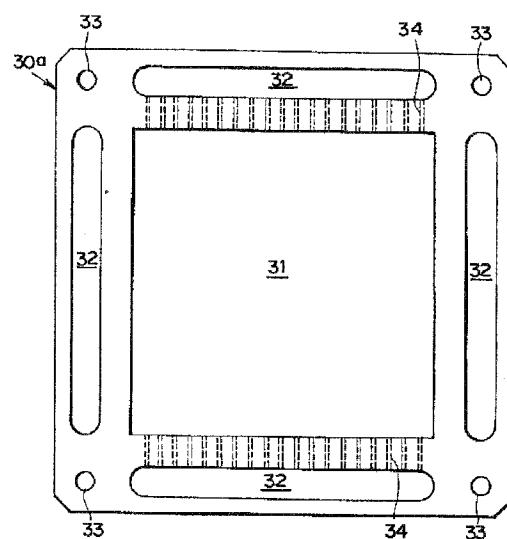
39 酸化剤ガス導入マニホールド装填領域

40 酸化剤ガス流路

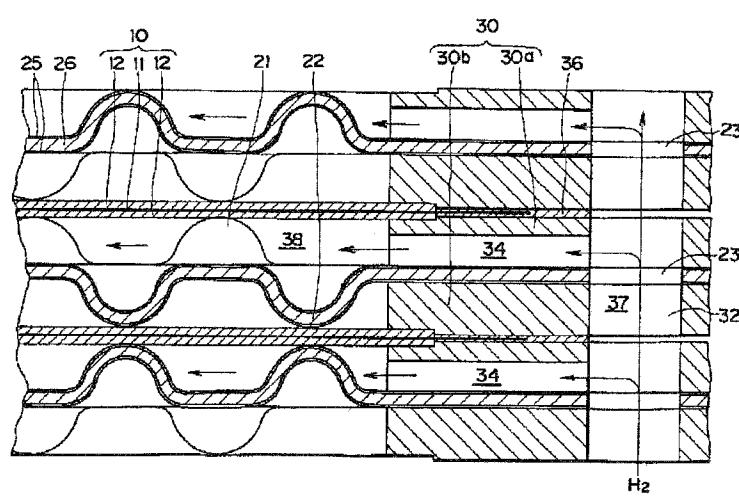
【図1】



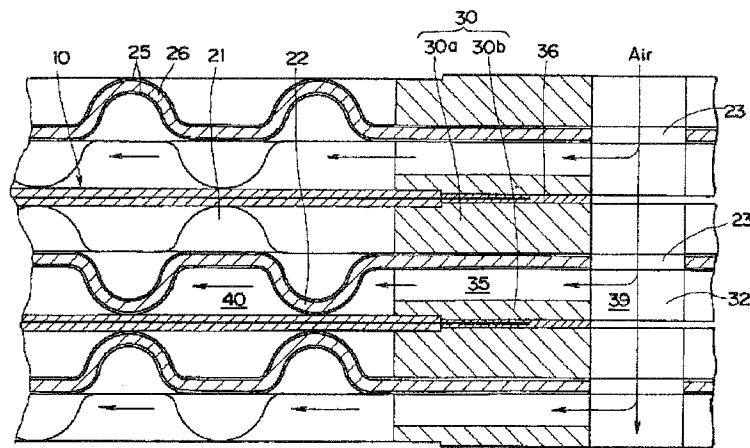
【図2】



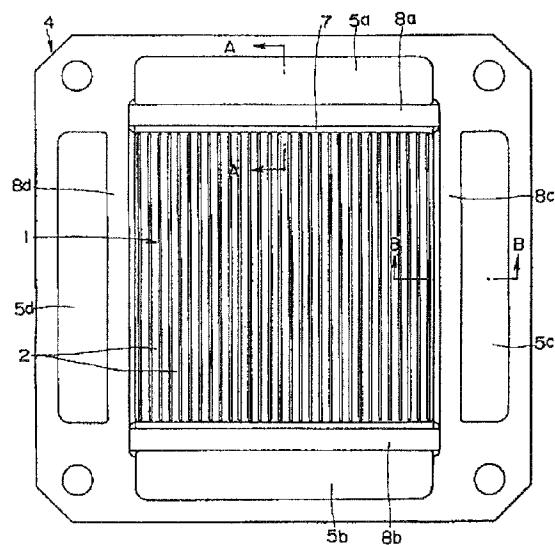
【図3】



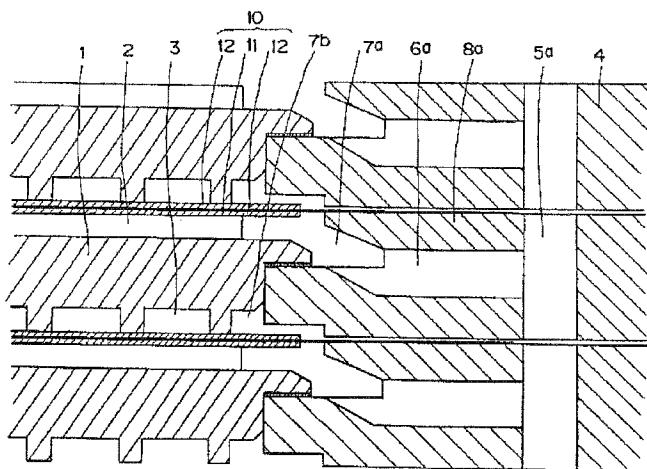
【図4】



【図5】



【図6】



【図7】

